

Cite No. 3



**PCT** WELTORGANISATION FÜR GEISTIGES EIGENTUM  
Internationales Büro  
INTERNATIONALE ANMELDUNG VERÖFFENTLICHT NACH DEM VERTRAG ÜBER DIE  
INTERNATIONALE ZUSAMMENARBEIT AUF DEM GEBIET DES PATENTWESENS (PCT)

(51) Internationale Patentklassifikation <sup>6</sup> : <b>H04L 12/56, H04Q 11/04</b>		<b>A1</b>	(11) Internationale Veröffentlichungsnummer: <b>WO 99/59299</b>
		(43) Internationales Veröffentlichungsdatum:	18. November 1999 (18.11.99)
(21) Internationales Aktenzeichen: PCT/EP99/03049		(81) Bestimmungsstaaten: CA, CN, JP, NO, US, europäisches Patent (AT, BE, CH, CY, DE, DK, ES, FI, FR, GB, GR, IE, IT, LU, MC, NL, PT, SE).	
(22) Internationales Anmeldedatum: 4. Mai 1999 (04.05.99)		Veröffentlicht <i>Mit internationalem Recherchenbericht.          Vor Ablauf der für Änderungen der Ansprüche zugelassenen          Frist; Veröffentlichung wird wiederholt falls Änderungen          eintreffen.</i>	
(30) Prioritätsdaten: 198 20 738.7 8. Mai 1998 (08.05.98) DE			
(71) Anmelder (für alle Bestimmungsstaaten ausser US): SIEMENS AKTIENGESELLSCHAFT [DE/DE]; Wittelsbacherplatz 2, D-80333 München (DE).			
(72) Erfinder; und (75) Erfinder/Anmelder (nur für US): GRADISCHNIG, Klaus [AT/DE]; Max-Klinger-Strasse 28, D-82131 Gauting (DE).			
(74) Gemeinsamer Vertreter: SIEMENS AKTIENGE- SELLSCHAFT; Postfach 22 16 34, D-80506 München (DE).			
(54) Title: METHOD FOR CONTROLLING THE MESSAGE FLOW IN A COMMUNICATION NETWORK			
(54) Bezeichnung: VERFAHREN ZUR STEUERUNG DES NACHRICHTENFLUSSES IN EINEM KOMMUNIKATIONSNETZ			
<div style="display: flex; justify-content: space-around;"> <div style="text-align: center;"> <p>Transmitter</p> <p>Sequence number of transmitted SD-PDUs</p> <p>VT(MS)=27</p> <p>21</p> <p>22</p> <p>23</p> <p>24</p> <p>25</p> <p>POLL#88, N(S)=26</p> <p>VT(MS)=30</p> <p>26</p> <p>27</p> <p>28</p> </div> <div style="text-align: center;"> <p>Receiver</p> <p>Sequence number of received SD-PDUs</p> <p>VR(MR)=27</p> <p>21</p> <p>22</p> <p>23</p> <p>STAT#52, N(R)=26, N(MR)=30</p> <p>24</p> <p>25</p> <p>STAT#53, N(R)=26, N(MR)=30</p> <p>26</p> <p>27</p> <p>28</p> </div> </div> <p style="text-align: right; margin-right: 50px;">Time</p>			
(57) Abstract			
<p>Many communication protocols require a regulating circuit between the transmitter and receiver so as to enable the receiver to control the transmission rate of the transmitter. This is frequently accomplished by communicating a transmission window. According to the invention the transmission window desirable at any given moment is automatically communicated to the transmitter even when there are no data losses and without an explicit request from the transmitter.</p>			

**(57) Zusammenfassung**

Viele Kommunikationsprotokolle benötigen einen Regelkreislauf zwischen Sender und Empfänger derart, daß der Empfänger die Senderate des Senders zu steuern vermag. Vielfach wird dies durch Mitteilung eines Sendefensters bewerkstelligt. Erfindungsgemäß wird dem Sender das aktuell wünschenswerte Sendefenster auch ohne Vorliegen von Nachrichtenverlusten und ohne einer expliziten Aufforderung (Anforderung) durch den Sender mitgeteilt.

**LEDIGLICH ZUR INFORMATION**

Codes zur Identifizierung von PCT-Vertragsstaaten auf den Kopfbögen der Schriften, die internationale Anmeldungen gemäss dem PCT veröffentlichen.

AL	Albanien	ES	Spanien	LS	Lesotho	SI	Slowenien
AM	Armenien	FI	Finnland	LT	Litauen	SK	Slowakei
AT	Österreich	FR	Frankreich	LU	Luxemburg	SN	Senegal
AU	Australien	GA	Gabun	LV	Lettland	SZ	Swasiland
AZ	Aserbaidschan	GB	Vereinigtes Königreich	MC	Monaco	TD	Tschad
BA	Bosnien-Herzegowina	GE	Georgien	MD	Republik Moldau	TO	Togo
BB	Barbados	GH	Ghana	MG	Madagaskar	TJ	Tadschikistan
BE	Belgien	GN	Güinea	MK	Die ehemalige jugoslawische Republik Mazedonien	TM	Turkmenistan
BF	Burkina Faso	GR	Griechenland	ML	Mali	TR	Türkei
BG	Bulgarien	HU	Ungarn	MN	Mongolei	TT	Trinidad und Tobago
BJ	Benin	IE	Irland	MR	Mauritanien	UA	Ukraine
BR	Brasilien	IL	Israel	MW	Malawi	UG	Uganda
BY	Belarus	IS	Island	MX	Mexiko	US	Vereinigte Staaten von Amerika
CA	Kanada	IT	Italien	NE	Niger	UZ	Usbekistan
CF	Zentralafrikanische Republik	JP	Japan	NL	Niederlande	VN	Vietnam
CG	Kongo	KE	Kenia	NO	Norwegen	YU	Jugoslawien
CH	Schweiz	KG	Kirgisistan	NZ	Neuseeland	ZW	Zimbabwe
CI	Côte d'Ivoire	KP	Demokratische Volksrepublik Korea	PL	Polen		
CM	Kamerun	KR	Republik Korea	PT	Portugal		
CN	China	KZ	Kasachstan	RO	Rumänien		
CU	Kuba	LC	St. Lucia	RU	Russische Föderation		
CZ	Tschechische Republik	LI	Liechtenstein	SD	Sudan		
DE	Deutschland	LK	Sri Lanka	SE	Schweden		
DK	Dänemark	LR	Liberia	SG	Singapur		
EE	Estland						

WO 99/59299

PCT/EP99/03049

1

## Beschreibung

Verfahren zur Steuerung des Nachrichtenflusses in einem Kommunikationsnetz

5

Viele Kommunikationsprotokolle benötigen einen Regelkreislauf zwischen Sender und Empfänger derart, daß der Empfänger die Senderate des Senders zu steuern vermag. Vielfach wird dies durch explizite oder implizite Festlegung eines Sendefensters bewerkstelligt, wobei der Sender nur eine bestimmte Anzahl von nicht-quittierten Nachrichten ausstehen haben darf.

Speziell wenn der Empfänger die Größe des Fensters dynamisch festlegen kann, spricht man dabei auch von Kreditvergabe durch den Empfänger, d.h. der Kredit legt die obere Grenze des Sendefensters fest. Der Empfänger benützt die Kreditvergabe dazu, den Sendestrom gemäß der ihm zur Verfügung stehenden Ressourcen, u.a. auch der zur Verfügung stehenden Empfangspuffer, zu steuern.

20

Zumindest ein bereits definiertes Protokoll (Q.2110) benützt zur Kreditvergabe dieselben Nachrichten, welche auch zur positiven bzw. negativen Quittierung benützt werden. Wenn bei einem solchen Verfahren ferner Zeitpunkt und Frequenz der Quittungen im wesentlichen durch den Sender kontrolliert werden (wie z.B. in Q.2110, wo eine Quittung nur aufgrund einer vorherigen Anforderung durch den Sender erfolgt (Ausnahme: bei Erkennen von Nachrichtenverlusten wird in Q.2110 vom Empfänger spontan, d.h. auch ohne Anforderung eine negative Quittung gesandt)), so werden auch Zeitpunkt und Frequenz der Modifikationen des Sendefensters durch den Sender bestimmt. Dies steht jedoch im essentiellen Widerspruch zu der Tatsache, daß die Kontrolle des Sendefensters durch den Empfänger in Abhängigkeit von den ihm zur Verfügung stehenden Ressourcen erfolgt.

35

WO 99/59299

PCT/EP99/03049

2

Aufgrund der genannten Kontrolle durch den Sender kommt es zu Situationen, in denen der Empfänger erst nach Eintreffen einer entsprechenden (Kredit-)Anforderung dem Sender eine Änderung des Empfangsfensters mitteilen kann und nicht unmittelbar nach Eintreten der Änderung. Die entstehenden Nachteile sind zweifach. Einereits kann es durch verzögerte Kreditvergabe zu prinzipiell vermeidbaren Blockierungen des Nachrichtenflusses kommen. Andererseits kann es durch verzögerte Kreditreduktion zu einer vermeidbaren Belastung des Empfängers kommen, wodurch es z.B. zu Nachrichtenverlust auf anderen Übertragungsstrecken (Links) und/oder anderen Verbindungen, welche durch dieselbe Empfangs-Vorrichtung (Empfangsstation) kontrolliert werden, kommen kann.

Der Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, die genannten Nachteile zu vermeiden.

Diese Aufgabe wird durch ein Verfahren nach Anspruch 1 erfüllt.

20

Im folgenden wird die Erfindung näher erläutert.

Erfindungsgemäß wird dem Sender das aktuell wünschenswerte Sendefenster auch ohne Vorliegen von Nachrichtenverlusten und ohne einer expliziten Aufforderung (Anforderung) durch den Sender (wie z.B. durch eine POLL-PDU in Q.2110) mitgeteilt. Diese Maßnahme wird angewandt, um einerseits Blockierungen des Nachrichtenflusses und andererseits Überbelastungen der Empfangsstation entgegenzuwirken.

30

Im speziellen kann diese Maßnahme z.B. in Q.2110 dadurch erreicht werden, daß der Empfänger bei notwendigen Veränderungen des Empfangsfensters dies dem Sender durch ein spontanes Aussenden einer sogenannten STAT-PDU mitteilt. Ein weiterer Grund zu einem vorteilhaften spontanen Aussenden einer STAT-PDU kann z.B. auch darin bestehen, dem Sender

35

WO 99/59299

PCT/EP99/03049

3

spontan Nachrichten zu quittieren (bestätigen), ohne auf eine Aufforderung zu warten.

Ein besonderer Vorteil der Erfindung ist darin zu sehen, daß, obwohl in Q.2110 nicht vorgesehen, eine STAT-PDU auch spontan durch den Empfänger ausgesendet werden kann, ohne daß es dadurch zu einer Protokollverletzung von Q.2110 beim Sender kommt. Durch die Anwendung der Erfindung bei Q.2110 werden also die oben beschriebenen Nachteile vermieden, ohne daß das Protokoll von Q.2110 verletzt werden muß.

Im folgenden wird die Anwendung der Erfindung bei Q.2110 kurz erläutert.

15 Tritt der Fall einer wünschenswerten Änderung des Sendefensters ein, sendet der Empfänger spontan eine STAT-PDU mit dem geänderten Sendefenster. Fälle einer wünschenswerten Änderung liegen z.B. vor, wenn die aktuelle Kapazität des Empfangsbuffers des Empfängers eine bestimmte Schwelle unterschreitet, und/oder die Anzahl der Nutz-Nachrichten, die ein Sender zu einer Verbindung noch unbestätigt senden darf, einen bestimmten Wert unterschreitet.

25 Ferner wird eine spontane STAT-PDU gesendet, wenn durch Empfang einer SD-PDU eine Lücke im Empfangspuffer geschlossen wird. Dadurch wird ebenfalls einer möglichen Blockierung des Nachrichtenflusses entgegengewirkt. Empfangslücken werden dabei nicht mitgeteilt. N(R) wird wie üblich mit dem aktuellen Wert von VR(R) belegt. Die POLL-Sequenznummer N(PS) wird auf den Wert der zuletzt empfangen POLL-PDU gesetzt (bzw. 0, falls noch keine POLL-PDU empfangen worden war). Zur leichteren Verwaltung kann eine zusätzliche Empfängerzustandsvariable VR(PS) eingeführt werden, welche mit 0 initialisiert wird und in der N(PS) einer erhaltenen 35 POLL-PDU abgespeichert wird.

WO 99/59299

PCT/EP99/03049

4

Im folgenden wird der Kredit-Aufdatierungs-Mechanismus gemäß Q.2110 sowie gemäß der Erfindung anhand der Figuren 1 bis 4 nochmals beispielhaft erläutert.

5   Figur 1 zeigt das Prinzip des Kredit-Aufdatierungs-Mechanismusses gemäß Q.2110 in Form eines Pfeildiagramms, wobei die Pfeile die übertragenen bzw. empfangenen PDUs darstellen.

10   Wenn das Senden (Transmission) mit der SD-PDU 21 beginnt, hat der Sender (Transmitter) einen vorher empfangenen Kredit (z.B. über eine vorher empfangene STAT-PDU) zur Übertragung von SD-PDUs bis zur SD-PDU 26 einschließlich, d.h. die Zustandsvariable VT(MS) des Senders hat den Wert 27.

15   Nachdem der Empfänger die SD-PDU 23 empfangen hat, stellt er fest, daß er den Kredit nunmehr bis einschließlich SD-PDU 29 erweitern kann, d.h. er setzt seine Zustandsvariable VR(MR) auf den Wert 30. Gemäß Q.2110 kann er jedoch zu diesem  
20   Zeitpunkt den Sender nicht von dem nunmehr erweiterten Kredit informieren.

Erst sobald die POLL-PDU#53, die nach der SD-PDU 25 gesendet wird, den Empfänger erreicht, kann der Empfänger darauf mit  
25   einer STAT-PDU mit der Nummer 53 antworten, wobei diese STAT-PDU den neuen Kreditwert 30 in dem PDU-Parameter N(MR) enthält.

30   In der Zwischenzeit muß der Sender, der die SD-PDU 26 gesendet hat, die Übertragung von weiteren SD-PDUs suspendieren, bis er einen weiteren Kredit empfängt.

Erst nachdem der Sender die STAT-PDU#53, die einen weiteren Kredit enthält, empfangen hat, kann er mit dem Senden von SD-  
35   PDUs fortfahren.

WO 99/59299

PCT/EP99/03049

5

Figur 2 zeigt beispielhaft das Prinzip des erfindungsgemäßen Kredit-Aufdatierungs-Mechanismusses, wiederum in Form eines Pfeildiagramms, in dem die Pfeile die übertragenen bzw. empfangenen PDUs repräsentieren.

5

Wenn das Senden mit der SD-PDU 21 beginnt, hat der Sender einen vorher (z.B. via eine führe STAT-PDU) empfangenen Kredit zum Senden von SD-PDUs bis zur Sequenznummer 26 einschließlich, d.h. die Sender-Zustandsvariable VT(MS) hat  
10 den Wert 27.

Nachdem der Empfänger die SD-PDU 23 empfangen hat, stellt er fest, daß er den Kredit nun bis zur SD-PDU 29 einschließlich ausdehnen kann, d.h. er setzt seine Empfänger-  
15 Zustandsvariable VR(MR) auf den Wert 30. Außerdem informiert er den Sender von dem erweiterten Kredit mit Hilfe einer STAT-PDU mit der Nummer 52, d.h. der Nummer der vorher empfangenen POLL-PDU, und zwar ohne auf eine andere POLL-PDU zu warten, die als Trigger zum Senden einer STAT-PDU dienen  
20 könnte.

Der Sender wird somit über den erweiterten Kredit noch so rechtzeitig informiert, daß er die Übertragung nicht suspendieren muß.

25

Figur 3 zeigt ein Beispiel für den erfindungsgemäßen Kredit-Aufdatierungs-Mechanismuss nach dem Schließen einer Lücke im Empfangspuffer, und zwar wiederum in Form eines Pfeildiagramms, in dem die Pfeile die gesendeten bzw.  
30 empfangenen PDUs repräsentieren.

Der Empfänger stellt den Empfangspuffer für sechs SD-PDUs zur Verfügung und erweitert den Kredit gemäß dieser vorhandenen Empfangskapazität. Immer wenn drei SD-PDUs in Reihenfolge  
35 empfangen wurden und an den SSCOP-User geliefert wurden, gewährt der Empfänger dem Sender (Transmitter) zusätzlich einen Kredit von drei, der insgesamt wieder den Gesamtkredit

WO 99/59299

PCT/EP99/03049

6

von sechs herstellt. Wenn jedoch eine SD-PDU verloren gegangen ist und erneut gesendet werden muß, bleiben Empfangspuffer für eine längere Zeit belegt und verzögern dadurch die Möglichkeit für das Gewähren eines neuen Kredits.

5

Wenn die Übertragung mit der SD-PDU 21 beginnt, hat der Sender einen vorher empfangenen Kredit (z.B. über eine vorherige empfangene STAT-PDU) zum Senden von SD-PDUs bis zur Sequenz Nummer 26, d.h. die Zustandsvariable VT(MS) des Senders hat den Wert 27.

10

Nachdem die SD-PDU 23 empfangen wurde, stellt der Empfänger fest, daß er die SD-PDU 22 verloren hat. Gemäß Q.2110 teilt er diesen Umstand dem Sender mit Hilfe einer USTAT-PDU mit und erweitert gleichzeitig den Kredit um eine SD-PDU, d.h. bis zur Sequenznummer 28, da er die SD-PDU 21 zu diesem Zeitpunkt bereits an den User geliefert hat.

15

Sobald die POLL#53 empfangen worden ist, kann in der daraufhin zurückgesendeten STAT-PDU kein zusätzlicher Kredit gewährt werden, da die SD-PDU 22 noch immer nicht eingetroffen ist. Die STAT#53 teilt dem Sender jedoch die Lücke (22,23) mit.

20

Sobald die erneut gesendete SD-PDU 22 korrekt empfangen worden ist, können die SD-PDUs 22 bis 25 an den SSCOP-User geliefert werden und der Empfangspuffer ist dadurch wieder für sechs SD-PDUs verfügbar, d.h. der Kredit kann somit bis auf die Sequenznummer 32 erweitert werden. Der Empfänger informiert zu diesem Zweck unverzüglich den Sender über den erweiterten Kredit mit Hilfe einer STAT-PDU der Sequenznummer 53, also der Nummer der bereits früher empfangenen und erwiderten POLL-PDU, ohne daß er auf eine weitere POLL-PDU wartet, auf die er üblicherweise als Trigger zum Senden einer STAT-PDU warten mußte.

25

30

35



WO 99/59299

PCT/EP99/03049

7

Figur 4A zeigt Modifikationen im SSCOP, die dazu dienen, den Algorithmus in Figur 4B aufzurufen (die genannten Modifikationen sind dunkel schattiert).

- 5 Die Figur 4B zeigt den durch die genannten Modifikationen aufgerufenen Algorithmus in SDL-Form. Kredit wird nach diesem Algorithmus gegebenenfalls auf die Zahl der verfügbaren Puffer zurückgenommen, wenn die Zahl der verfügbaren Puffer zu sehr abnimmt, bzw. Kredit wird erhöht, wenn die Zahl der verfügbaren Puffer dies zuläßt und der noch verfügbare Kredit unter eine bestimmte Schwelle gesunken ist.

- Figur 4C zeigt eine Veranschaulichung des Algorithmus nach Figur 4B. In dem Beispiel gemäß Figur 4C ist  $VR(MR) = V(R) + 23$ .  
 15 Es sei nun angenommen, daß die SD-PDU mit der Sequenznummer  $VR(R)$  empfangen wurde, wodurch die Lücke geschlossen wird und veranlaßt wird, daß 4 SD-PDUs an den SSCOP-User geliefert werden. F erhält dann den Wert 14 und  $NC = VR(H) + 14 = VR(R) + 13 + 14 > VR(R) + 23$ . Da  $VR(MR) - VR(H) = VR(R) + 23 - VR(R) - 13 = 10 < VR(U)$  ist, muß ein zusätzlicher Kredit  
 20 gewährt werden.

Verwendete Abkürzungen:

- 25 N(MR) PDU-Parameter  
 PDU Protocol Data Unit  
 POLL-PDU PDU polling the receiver for a status report  
 SD-PDU Sequenced Data PDU, transports data for teh SSCOP user  
 30 STAT-PDU PDU sending a status report, including a credit value, to the transmitter  
 VR(MR) Maximum Receive State Variable  
 VT(MS) Maximum Send State Variable

35

WO 99/59299

PCT/EP99/03049

8

## Patentansprüche

1. Verfahren zur Steuerung des Nachrichtenflusses in einem Kommunikationsnetz, demgemäß  
5 von einer Empfangsstation aufgrund der Anforderung eines neuen Sendefensters zu einer bestehende Verbindung von einer Sendestation eine Bestätigungsnachricht mit der Angabe des neuen Sendefensters zu der Sendestation gesendet wird, dadurch gekennzeichnet, daß  
10 von der Empfangsstation eine Nachricht mit der Angabe eines neuen Sendefensters auch ohne vorherige Anforderungsnachricht gesendet wird, um dadurch Blockierungen des Nachrichtenflusses und/oder Überbelastungen der Empfangsstation entgegenzuwirken.  
15
2. Verfahren nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß  
von Empfangsstation zur Übermittlung eines neuen Sendefensters, das ohne vorherige Anforderungsnachricht  
20 gesendet wird, dieselbe Nachricht benützt wird, welche auch zur Bestätigung einer Anforderungsnachricht benützt wird.
3. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, daß  
25 von der Empfangsstation die Größe des in einer entsprechenden Nachricht übermittelten neuen Sendefensters dynamisch festlegt wird.
4. Verfahren nach Anspruch 1, 2, oder 3,  
30 dadurch gekennzeichnet, daß  
von der Empfangsstation nach Erhalt einer Nachricht, welche eine Lücke im Empfangsbuffer schließt, der Sendestation ein neues Sendefenster mitgeteilt wird.

35

WO 99/59299

PCT/EP99/03049

9

5. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 4,  
dadurch gekennzeichnet, daß  
der Nachrichtenfluß durch die in der ITU-T Empfehlung Q.2110  
definierten Nachrichten gesteuert wird.

5

6. Empfangsstation in einem Kommunikations-Netz, die den  
Nachrichten-Fluß für Verbindung zu mindestens einer  
Sendestation steuert, indem sie aufgrund einer Anforderung  
eines neuen Sendefensters für eine Verbindung von einer  
10 Sendestation eine Bestätigungsnachricht mit der Angabe des  
neuen Sendefensters an die Sendestation sendet,  
dadurch gekennzeichnet, daß  
die Empfangsstation eine Nachricht mit der Angabe eines neuen  
Sendefensters auch dann ohne vorherige Anforderungsnachricht  
15 an die Sendestation senden kann, wenn kein Nachrichtenverlust  
vorliegt.

7. Empfangsstation nach Anspruch 6,  
dadurch gekennzeichnet, daß  
20 die Empfangsstation zur Übermittlung eines neuen  
Sendefensters ohne vorherige Anforderungsnachricht dieselbe  
Nachricht benützt, welche sie auch zur Bestätigung einer  
Anforderungsnachricht benützt.

25 8. Empfangsstation nach einem der Ansprüche 6 oder 7,  
dadurch gekennzeichnet, daß  
die Empfangsstation die Größe des in einer entsprechenden  
Nachricht übermittelten neuen Sendefensters dynamisch  
festlegen kann.

30

9. Empfangstation nach einem der Ansprüche 6, 7 oder 8  
dadurch gekennzeichnet, daß  
die Empfangsstation nach Erhalt einer Nachricht, welche eine  
Lücke im Empfangsbuffer schließt, der Sendestation ein neues  
35 Sendefenster mitteilt.

WO 99/59299

PCT/EP99/03049

10

10. Empfangsstation nach einem der Ansprüche 6 bis 9,  
dadurch gekennzeichnet, daß  
sie den Nachrichtenfluß durch die in der ITU-T Empfehlung  
5 Q.2110 definierten Nachrichten steuert.

11. Empfangsstation in einem Kommunikations-Netz, die den  
Nachrichten-Fluß für Verbindungen zu mindestens einer  
Sendestation steuert, indem sie aufgrund einer Anforderung  
10 eines neuen Sendefensters für eine Verbindung von einer  
Sendestation eine Bestätigungsnachricht mit der Angabe des  
neuen Sendefensters an die Sendestation sendet,  
dadurch gekennzeichnet, daß  
die Empfangsstation eine Nachricht mit der Angabe eines neuen  
15 Sendefensters auch dann ohne vorherige Anforderungsnachricht  
an die Sendestation sendet, wenn die aktuelle Kapazität des  
Empfangsbuffers der Empfangsstation eine bestimmte Schwelle  
unterschreitet, und/oder die Anzahl der Nutz-Nachrichten, die  
eine Sendestation zu einer Verbindung noch unbestätigt senden  
20 darf, einen bestimmten Wert unterschreitet.

25

30

35

WO 99/59299

1 / 6

PCT/EP99/03049

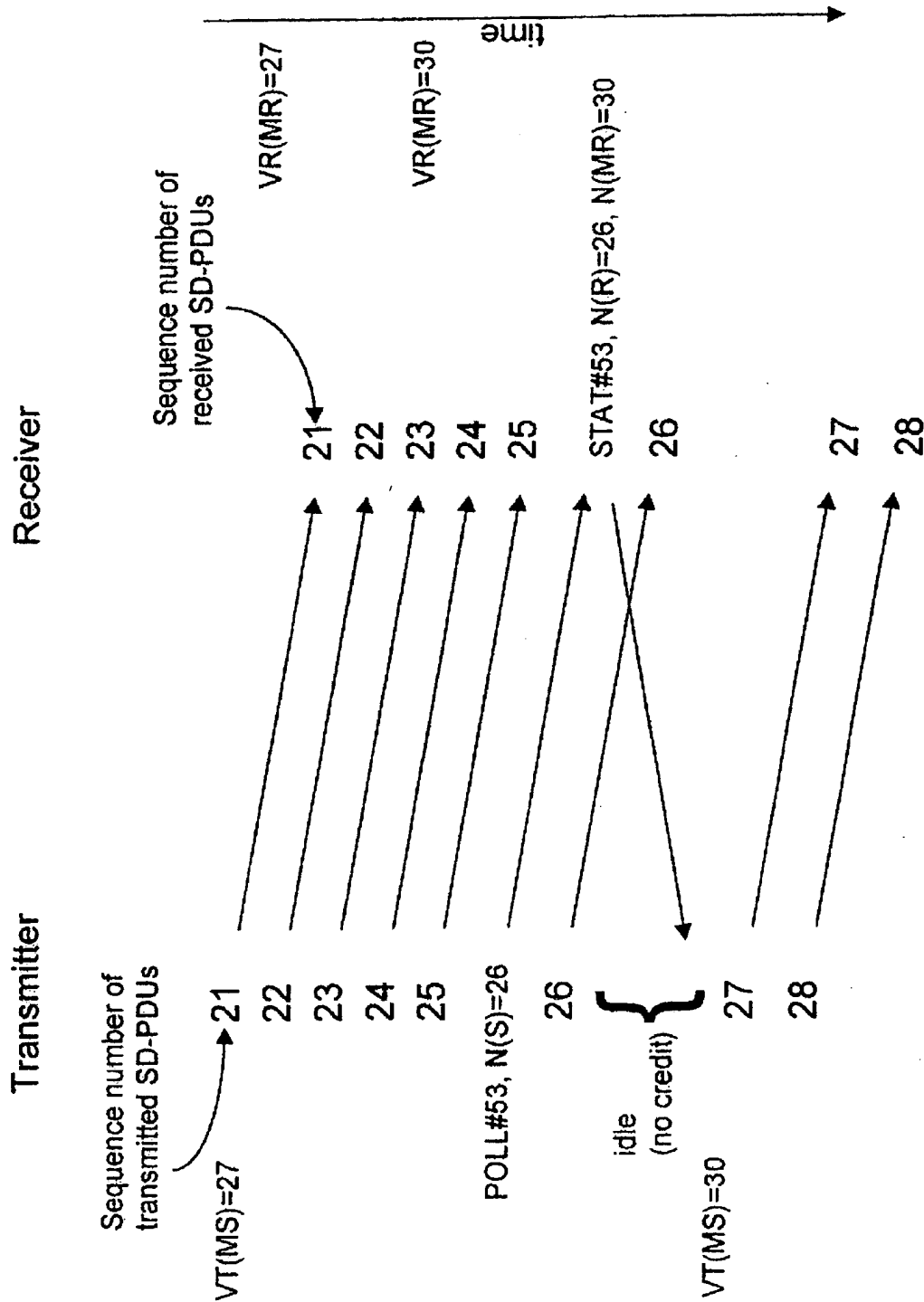


Figure 1 - Credit updating in Q.2110

WO 99/59299

2 / 6

PCT/EP99/03049

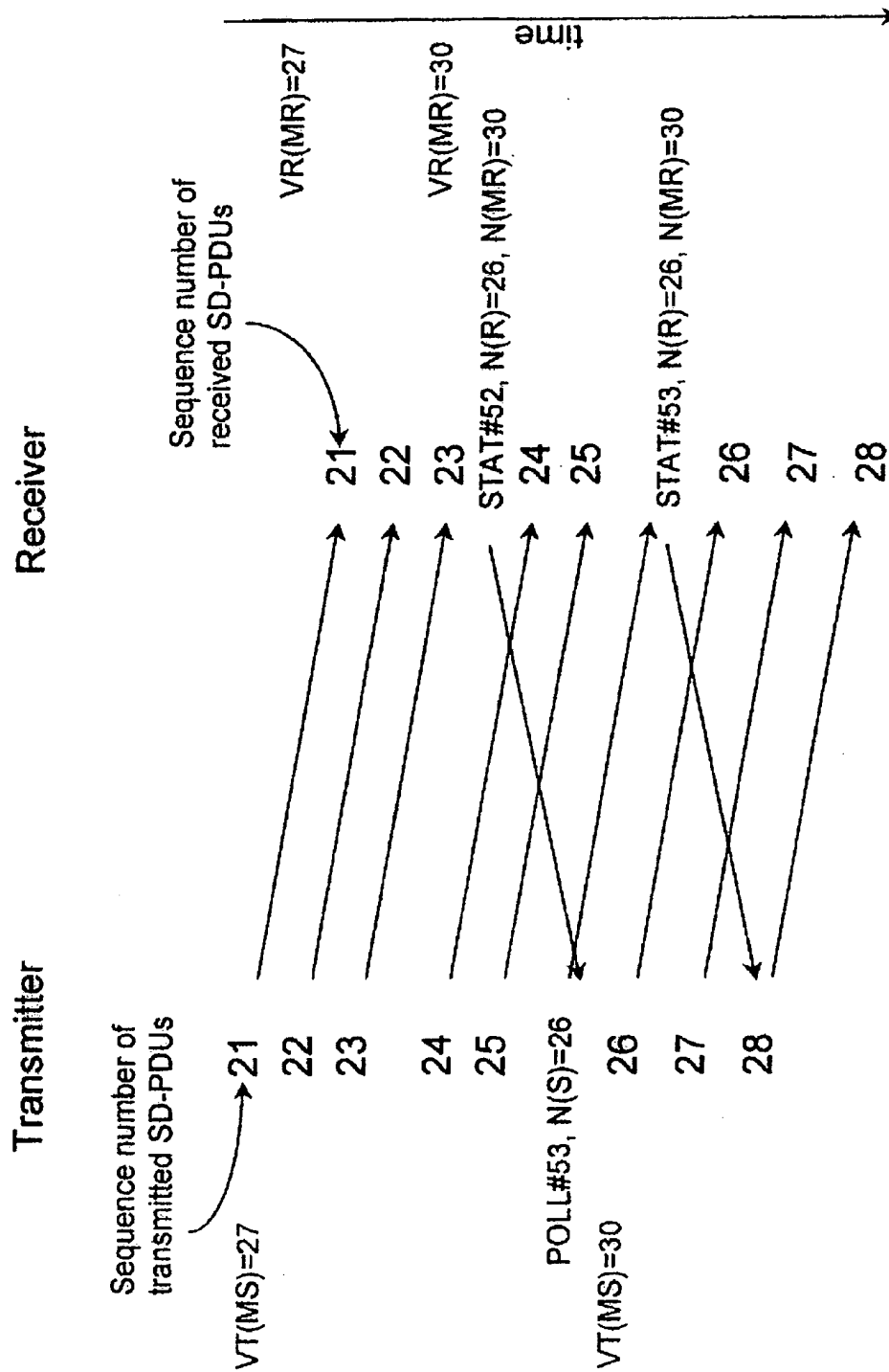


Figure 2 - Enhanced credit updating

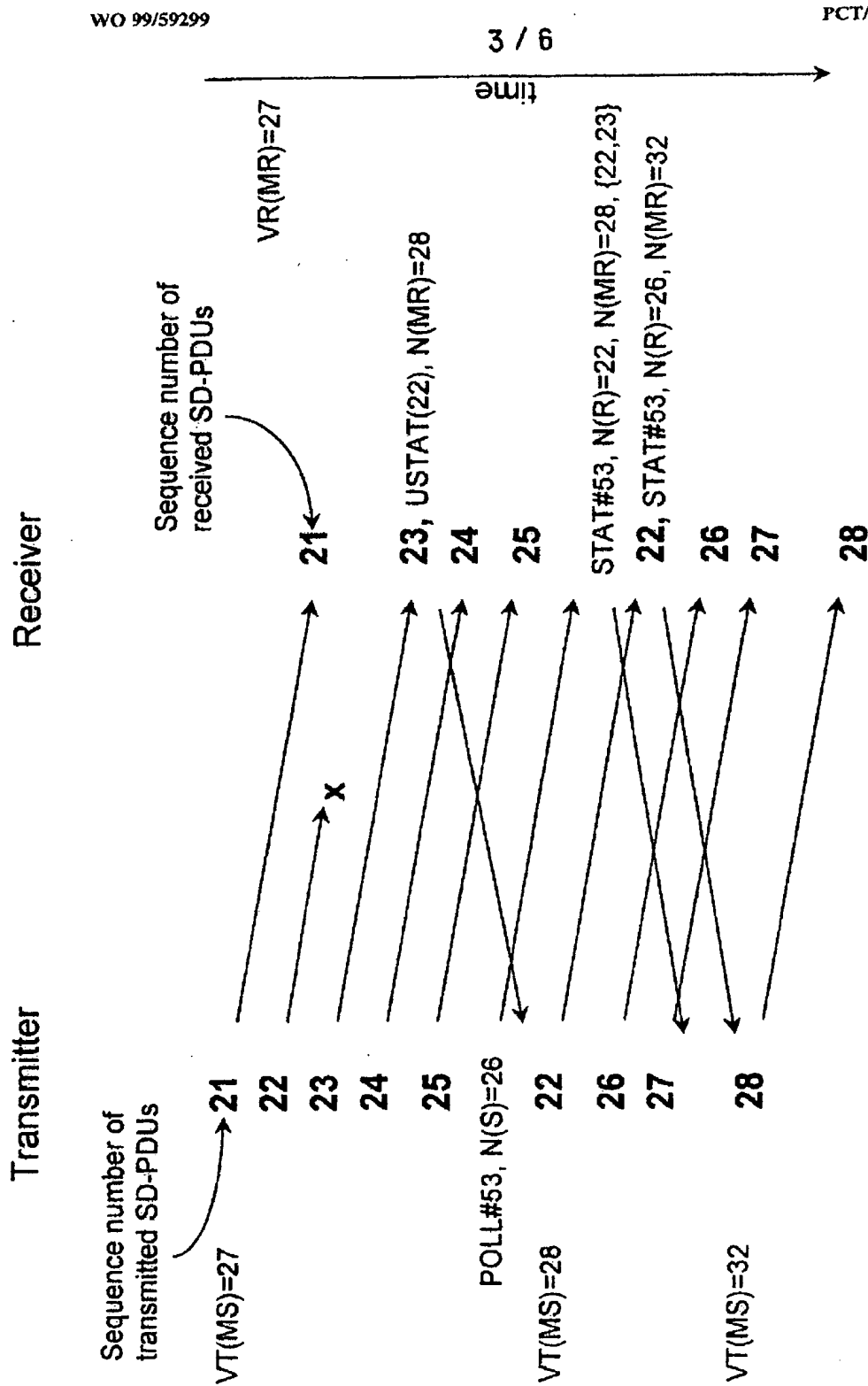


Figure 3 - STAT transmission after gap closure

WO 99/59299

4 / 6

PCT/EP99/03049

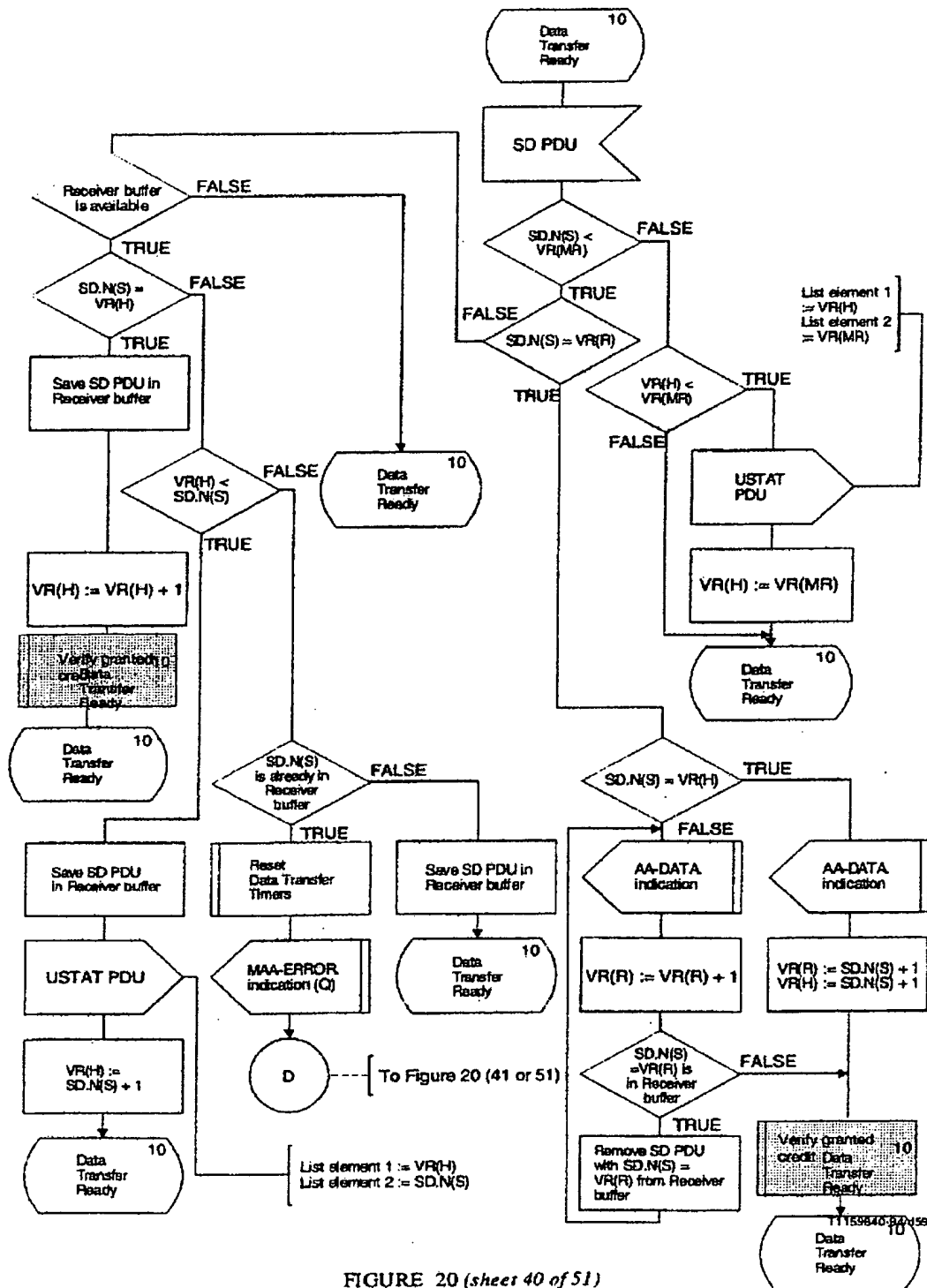


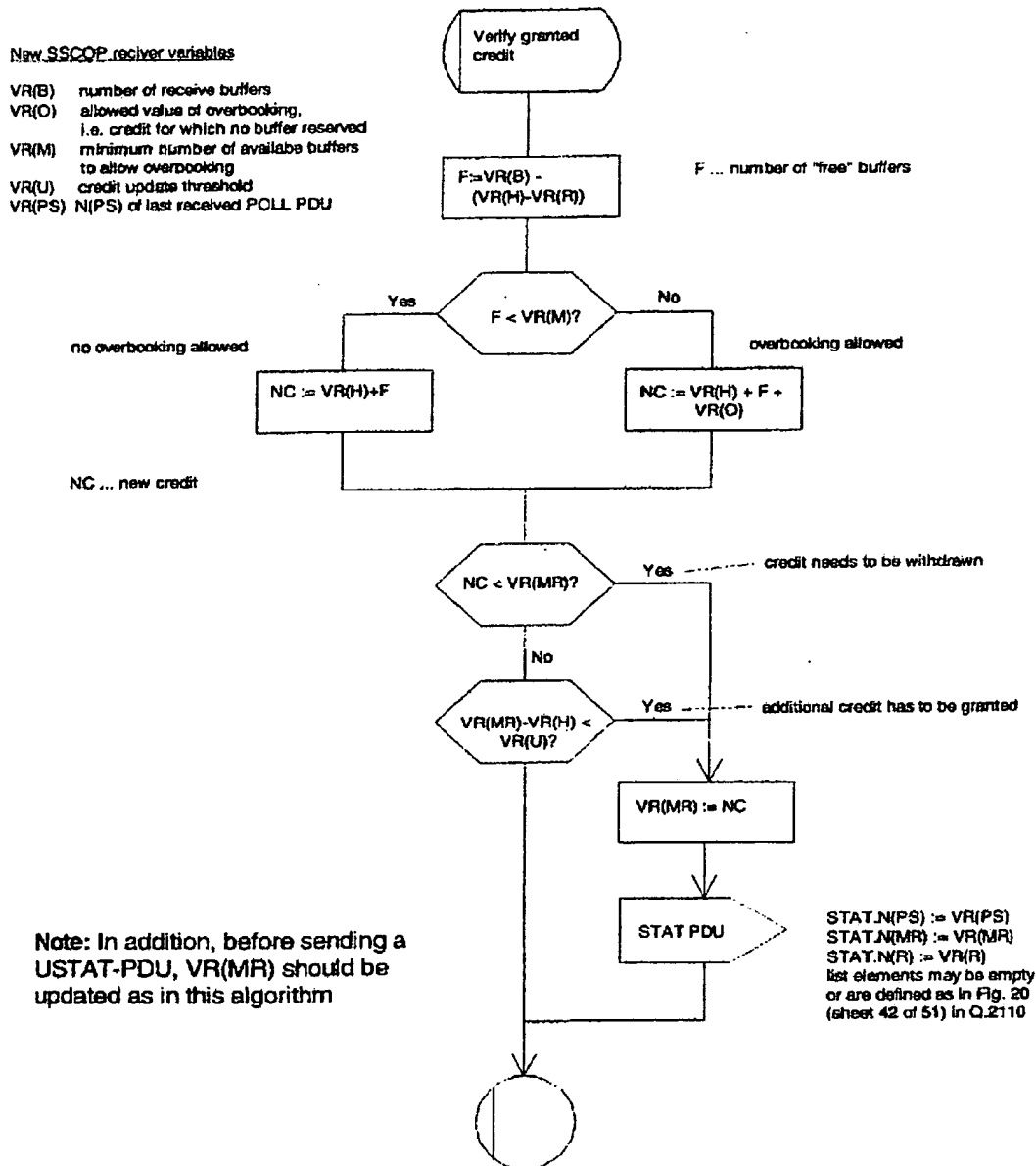
Figure 4A  
Modification to SSCOP to call credit verification algorithm



WO 99/59299

PCT/EP99/03049

5 / 6



**Figure 4B**  
Credit verification and update algorithm

WO 99/59299

PCT/EP99/03049

6 / 6

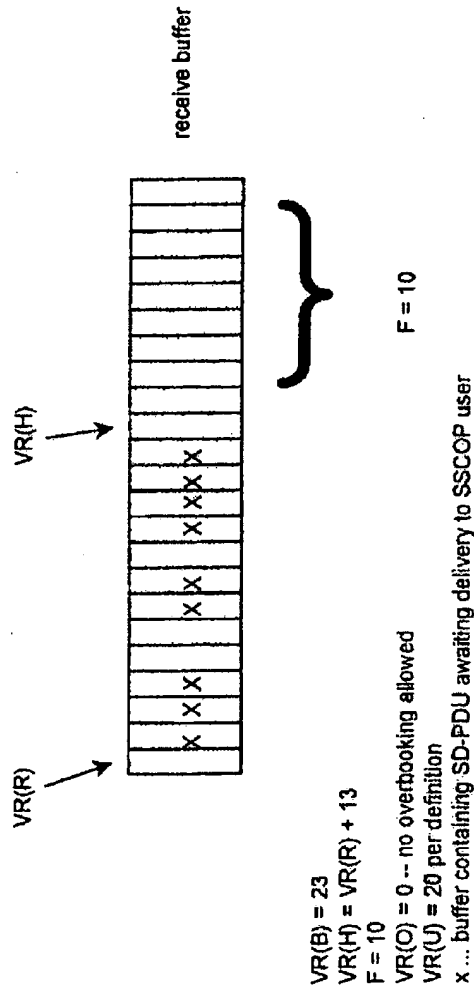


Figure 4C  
Example application of credit verification and update algorithm of Fig. 4B

## INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International Application No.

PCT/EP 99/03049

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER  
IPC 6 H04L12/56 H04Q11/04

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

## B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)

IPC 6 H04L

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Electronic data base consulted during the International search (name of data base and, where practical, search terms used)

## C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category *	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	JAE K SONG ET AL: "AN ALGORITHM FOR FLOW AND RATE CONTROL OF XTP" PROCEEDINGS OF THE INTERNATIONAL CONFERENCE ON COMMUNICATIONS (ICC), GENEVA, MAY 23 - 26, 1993, vol. 1, 23 May 1993 (1993-05-23), pages 187-191, XP000371090 INSTITUTE OF ELECTRICAL AND ELECTRONICS ENGINEERS ISBN: 0-7803-0950-2 the whole document	1-4, 6-9, 11
Y	---	10
	--- -/-	

☒ Further documents are listed in the continuation of box C.☒ Patent family members are listed in annex.

## \* Special categories of cited documents:

"A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance

"E" earlier document but published on or after the international filing date

"L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)

"O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means

"P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed

"T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention

"X" document of particular relevance: the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone

"Y" document of particular relevance: the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art.

"Z" document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search

5 October 1999

Date of mailing of the international search report

18/10/1999

Name and mailing address of the ISA

European Patent Office, P.B. 5818 Patentlaan 2  
NL - 2280 HV Rijswijk  
Tel. (+31-70) 340-2040, Tx. 31 651 epo nl,  
Fax: (+31-70) 340-3016

Authorized officer

Eraso Helguera, J

## INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International Application No

PCT/EP 99/03049

C.(Continuation) DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT		
Category *	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	BLACK U D: "ATM Volume II: Signaling in Broadband Networks, 1/e" August 1997 (1997-08) , PRENTICE HALL PTR , UNITED STATES XP002117586 tables 6-6 figures 6-9,6-10 page 82, line 5 -page 83, line 5 page 86, line 7 -page 89, line 11	1,3,5
Y		10
A		2,4,6-9, 11
A	US 4 677 616 A (FRANKLIN ANDREW D) 30 June 1987 (1987-06-30) abstract column 5, line 24 -column 10, line 17	1,3,4,6, 8,9,11
A	YANG C -Q ET AL: "A TAXONOMY FOR CONGESTION CONTROL ALGORITHMS IN PACKET SWITCHING NETWORKS" IEEE NETWORK: THE MAGAZINE OF COMPUTER COMMUNICATIONS, vol. 9, no. 4, 1 July 1995 (1995-07-01), pages 34-45, XP000526590 ISSN: 0890-8044 figures 4-6 tables 1-3 page 39, right-hand column, line 3 -page 41, right-hand column, line 19	1,6,11
A	EP 0 820 209 A (MATSUSHITA ELECTRIC IND CO LTD) 21 January 1998 (1998-01-21) figure 8 page 2, line 13 - line 54	1,5,6, 10,11

Form PCT/ISA/210 (continuation of second sheet) (July 1992)

**INTERNATIONAL SEARCH REPORT**

Information on patent family members

International Application No

PCT/EP 99/03049

Patent document cited in search report	Publication date	Patent family member(s)	Publication date
US 4677616 A	30-06-1987	AU 583946 B	11-05-1989
		AU 6253986 A	12-03-1987
		CA 1252872 A	18-04-1989
		EP 0214625 A	18-03-1987
		JP 1929359 C	12-05-1995
		JP 6059053 B	03-08-1994
		JP 62062642 A	19-03-1987
EP 0820209 A	21-01-1998	JP 10032584 A	03-02-1998

Form PCT/ISA/210 (patent family annex) (July 1992)

## INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Inter. Lokales Aktenzeichen

PCT/EP 99/03049

A. KLASSIFIZIERUNG DES ANMELDUNGSGEGENSTANDES  
IPK 6 H04L12/56 H04Q11/04

Nach der Internationalen Patentklassifikation (IPK) oder nach der nationalen Klassifikation und der IPK

## B. RECHERCHIERTE GEBIETE

Recherchierte Mindestprüfstoff (Klassifikationssystem und Klassifikationssymbole)

IPK 6 H04L

Recherchierte aber nicht zum Mindestprüfstoff gehörende Veröffentlichungen, soweit diese unter die recherchierten Gebiete fallen

Während der Internationalen Recherche konsultierte elektronische Datenbank (Name der Datenbank und evtl. verwendete Suchbegriffe)

## C. ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN

Kategorie*	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
X	JAE K SONG ET AL: "AN ALGORITHM FOR FLOW AND RATE CONTROL OF XTP" PROCEEDINGS OF THE INTERNATIONAL CONFERENCE ON COMMUNICATIONS (ICC), GENEVA, MAY 23 - 26, 1993, Bd. 1, 23. Mai 1993 (1993-05-23), Seiten 187-191, XP000371090 INSTITUTE OF ELECTRICAL AND ELECTRONICS ENGINEERS ISBN: 0-7803-0950-2 das ganze Dokument	1-4,6-9, 11
Y	----- -/-	10

☒ Weitere Veröffentlichungen sind der Fortsetzung von Feld C zu entnehmen☒ Siehe Anhang Patentfamilie

\* Besondere Kategorien von angegebenen Veröffentlichungen:

"A" Veröffentlichung, die den allgemeinen Stand der Technik definiert, aber nicht als besonders bedeutsam anzusehen ist

"E" älteres Dokument, das jedoch erst am oder nach dem internationalen Anmeldedatum veröffentlicht worden ist

"L" Veröffentlichung, die geeignet ist, einen Prioritätsanspruch zweifelhaft erscheinen zu lassen, oder durch die das Veröffentlichungsdatum einer anderen im Recherchenbericht genannten Veröffentlichung belegt werden soll oder die aus einem anderen besonderen Grund angegeben ist (wie ausgeführt)

"O" Veröffentlichung, die sich auf eine mündliche Offenbarung, eine Benutzung, eine Ausstellung oder andere Maßnahmen bezieht

"P" Veröffentlichung, die vor dem internationalen Anmeldedatum, aber nach dem beanspruchten Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist

"T" Spätere Veröffentlichung, die nach dem internationalen Anmeldedatum oder dem Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist und mit der Anmeldung nicht kollidiert, sondern nur zum Verständnis des der Erfindung zugrundeliegenden Prinzips oder der ihr zugrundeliegenden Theorie angegeben ist

"X" Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erfindung kann allein aufgrund dieser Veröffentlichung nicht als neu oder auf erfinderischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden

"Y" Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erfindung kann nicht als auf erfinderischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden, wenn die Veröffentlichung mit einer oder mehreren anderen Veröffentlichungen dieser Kategorie in Verbindung gebracht wird und diese Verbindung für einen Fachmann naheliegend ist

"Z" Veröffentlichung, die Mitglied derselben Patentfamilie ist

Datum des Abschlusses der Internationalen Recherche

5. Oktober 1999

Abschließdatum des internationalen Recherchenberichts

18/10/1999

Name und Postanschrift der Internationalen Recherchenbehörde  
Europäisches Patentamt, P.B. 5818 Patentlaan 2  
NL - 2280 HV Rijswijk  
Tel. (+31-70) 340-2040, Tx. 31 651 epo nl,  
Fax: (+31-70) 340-3016

Bevollmächtigter Beauftragter

Eraso Helguera, J

Formblatt PCT/ISA/210 (Blatt 2) (Juli 1992)

Seite 1 von 2

## INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Intern. .onales Aktenzeichen

PCT/EP 99/03049

C.(Fortsetzung) ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN		
Kategorie*	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
X	BLACK U D: "ATM Volume II: Signaling in Broadband Networks, 1/e" August 1997 (1997-08) , PRENTICE HALL PTR , UNITED STATES XP002117586 Tabellen 6-6 Abbildungen 6-9,6-10 Seite 82, Zeile 5 -Seite 83, Zeile 5 Seite 86, Zeile 7 -Seite 89, Zeile 11	1,3,5
Y		10
A		2,4,6-9, 11
A	US 4 677 616 A (FRANKLIN ANDREW D) 30. Juni 1987 (1987-06-30) Zusammenfassung Spalte 5, Zeile 24 -Spalte 10, Zeile 17	1,3,4,6, 8,9,11
A	YANG C -Q ET AL: "A TAXONOMY FOR CONGESTION CONTROL ALGORITHMS IN PACKET SWITCHING NETWORKS" IEEE NETWORK: THE MAGAZINE OF COMPUTER COMMUNICATIONS, Bd. 9, Nr. 4, 1. Juli 1995 (1995-07-01), Seiten 34-45, XP000526590 ISSN: 0890-8044 Abbildungen 4-6 Tabellen 1-3 Seite 39, rechte Spalte, Zeile 3 -Seite 41, rechte Spalte, Zeile 19	1,6,11
A	EP 0 820 209 A (MATSUSHITA ELECTRIC IND CO LTD) 21. Januar 1998 (1998-01-21) Abbildung 8 Seite 2, Zeile 13 - Zeile 54	1,5,6, 10,11

**INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT**

Angaben zu Veröffentlichung..., die zur selben Patentfamilie gehören

Intern. Aktenzeichen

PCT/EP 99/03049

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument	Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
US 4677616 A	30-06-1987	AU 583946 B	11-05-1989
		AU 6253986 A	12-03-1987
		CA 1252872 A	18-04-1989
		EP 0214625 A	18-03-1987
		JP 1929359 C	12-05-1995
		JP 6059053 B	03-08-1994
		JP 62062642 A	19-03-1987
EP 0820209 A	21-01-1998	JP 10032584 A	03-02-1998

Formblatt PCT/ISA/210 (Anhang Patentfamilie) (Juli 1992)